

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>G01S 5/14, 5/00</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/35208</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. September 1997 (25.09.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01335 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1997 (17.03.97)  (30) Prioritätsdaten: 196 11 209.5      21. März 1996 (21.03.96)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INDUSTRIEANLAGEN-BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH [DE/DE]; Einsteinstrasse 20, D-85503 Ottobrunn (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LIPPOLD, Heinrich [DE/DE]; Habichtsweg 2, D-34439 Willebadessen (DE).  (74) Anwälte: KRUSPIG, Volkmar usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE POSITION OF MOVING OBJECTS

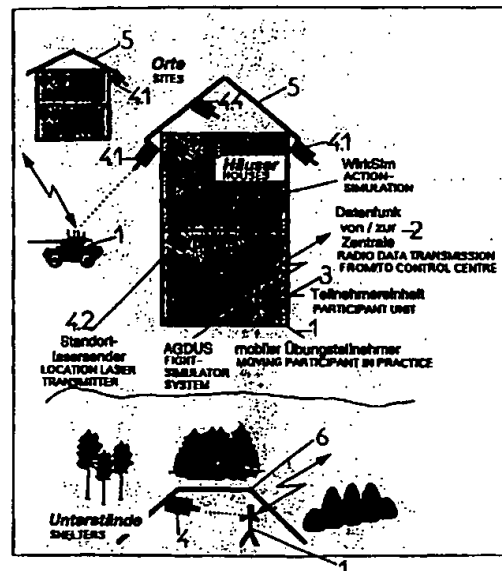
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR POSITIONSBESTIMMUNG VON BEWEGLICHEN OBJEKTEN

(57) Abstract

The invention concerns a method and device for determining the position of moving objects, in particular moving participants in battle practice, the moving objects having an optoelectronic receiver and a radio data transmission system. According to the invention, freely programmable optoelectronic transmitters are disposed in sections and/or rooms and/or shelters in the battle practice field, the optoelectronic transmitters continuously emitting data concerning at least the transmitter position but also real time in the frequency range of the optoelectronic receivers and with low intensity and range. If a moving object enters the optoelectronic transmitter reception range, the respective transmitter position and real time data as well as, optionally, further data are recorded and the object position determined in this way is transmitted via the radio data transmission system to a battle control centre. The method described enables the exact position of the moving objects and participants in the battle practice to be determined even when they are located in rooms or on sites which make it impossible to determine positions using GPS signals.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten, insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung, wobei die beweglichen Objekte einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunktseinrichtung aufweisen. Erfindungsgemäß werden freiprogrammierbare optoelektronische Sender in Abschnitten und/oder Räumen und/oder Unterständen des Gefechtsübungsfelds angeordnet, wobei die optoelektronischen Sender im Frequenzbereich der optoelektronischen Empfänger mindestens Senderlage-, aber auch Realzeitinformationen laufend mit geringer Intensität und Reichweite abstrahlen. In dem Fall, wenn ein bewegliches Objekt in den Empfangsbereich des optoelektronischen Senders gelangt, werden die jeweiligen Senderlage- und Realzeitinformationen sowie ggfs. weitere Daten aufgenommen und die derart bestimmte Objektposition über die Datenfunktseinrichtung zu einer Gefechtsleitzentrale übertragen. Durch die vorstehend beschriebene Verfahrensweise ist sichergestellt, daß auch dann eine exakte Position der beweglichen Objekte und Übungsteilnehmer bestimmt werden kann, wenn diese sich in Räumen oder an Orten befinden, die eine Positionsbestimmung mittels GPS-Signalen unmöglich machen.



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Letland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Positionsbestimmung  
von beweglichen Objekten

---

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten, insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung, wobei die  
5 beweglichen Objekte einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung aufweisen.

Gefechtsfeldsimulatoren und Gefechtsfeldübungen zum realitätsnahen Trainieren bestimmter taktischer Situationen auch  
10 unter Zuhilfenahme von Computerdarstellungen sind bekannt. Hier werden beispielsweise real im Gelände übende Truppen, deren Aufgaben und Bewegungen mit von einem Rechner simulierten Truppen- oder Gefechtsfahrzeugen gekoppelt, um auf diese Weise  
Nachbarn und Gegner darzustellen. Bei bekannten Einrichtungen  
15 können die real Übenden zwar die Wirkung befreundeter oder gegnerischer Truppen spüren, diese jedoch nicht visuell wahrnehmen und unterstützen oder bekämpfen.

Es ist daher notwendig für die wirksame Führung und Auswertung  
20 einer Gefechtsübung, eine genaue und ständige Positionsbestimmung von Waffensystemen, Fahrzeugen, Einrichtungen sowie Anlagen und Personen der beteiligten Parteien und sonstiger Leitungsorgane vorzunehmen und diese Positionsbestimmungsdaten zu einer Gefechtsleitzentrale zu übertragen, so daß die Wirkungen und Gefechtsaktivitäten einerseits nachvollzogen werden  
25 können und andererseits jederzeit ein genauer Überblick darüber besteht, welche der beweglichen Objekte sich in bestimmten vorgegebenen Bereitstellungsräumen, Unterständen oder Gebäuden aufhalten.

Um dieses Problem zu lösen, ist es bekannt, eine Positionsbestimmung der mobilen Objekte dadurch vorzunehmen, daß diese mit GPS-Empfängern ausgerüstet sind und über eine Datenfunk-  
einrichtung verfügen, welche in der Lage ist, die jeweiligen  
5 Positionsdaten an die Gefechtsleitzentrale zu senden.

Diese bereits vorgeschlagene Technik kann jedoch die vorstehenden Anforderungen nur unzulänglich erfüllen. Eine  
10 Positionsbestimmung ist dann nicht möglich, wenn sich die betreffenden Objekte, z.B. Fahrzeuge oder Übungsteilnehmer, in dichten Wäldern, in Gebäuden oder Unterständen befinden. Dies führt dann zu einer lückenhaften Darstellung von Kräften und Gefechtshandlungen, fehlerhaften Ausfallberechnungen der  
15 Wirkungssimulation sowie einer mangelhaften Darstellung bei der Übungsbesprechung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten,  
20 insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung anzugeben, welche eine exakte Erfassung von Gefechtsdaten auch aus ausgewählten Geländeabschnitten, z.B. im Orts- und Waldkampf ermöglicht, wodurch eine exakte Positionsbestimmung möglich wird und wobei in leichter Weise eine zusätzliche  
25 Erfassung von ergänzenden Gefechtsdaten zur Bewertung und Analyse einer Übung erfolgen kann.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt verfahrensseitig mit einem Gegenstand gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 1  
30 oder 9 sowie vorrichtungsseitig mit einem Gegenstand gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 3, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

35 Dem Grundgedanken der Erfindung folgend, besteht das erfindungsgemäße Verfahren zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten, insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsfeldübung darin, an ausgewählten Standorten z.B. Häusern, Unterständen, problematischen Geländeabschnitten

freiprogrammierbare optoelektronische Sender vorzusehen, wobei diese Sender in einem vorgegebenen Bereich zweckmäßigerweise als Rundumstrahler wirkend, eine Senderlage- und Realzeitinformation laufend abstrahlen. Ergänzend besteht die Möglichkeit, daß die abgestrahlten Informationen eine Gebäude-, Raum- oder Stockwerkkennung umfassen.

In dem Fall, wenn einer der mobilen Übungsteilnehmer, dies kann z.B. ein Gefechtsfahrzeug oder eine kämpfende Person sein, in den Wirkungsbereich des jeweiligen optoelektronischen Senders eintritt, dann wird der am jeweils beweglichen Objekt befestigte optoelektronische Empfänger in die Lage versetzt, die gesendeten Daten bezogen auf die Lage- und Realzeitinformation zu empfangen, diese zu verarbeiten und mittels einer an sich bekannten Datenfunkeinrichtung hin zu einer Gefechtsleitzentrale zu übertragen.

Erfindungsgemäß sind die freiprogrammierbaren optoelektronischen Sender als stromversorgungsseitig autarke Baugruppen ausgebildet und an solchen Orten und/oder Räumen vorgesehen, die vollständig oder teilweise elektromagnetisch abgeschirmt sind, d.h. vorzugsweise dort, wo ein Empfang von GPS-Satellitensignalen nicht oder nur eingeschränkt möglich ist.

Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung, können als Empfänger am beweglichen Objekt vorgesehene Duellsimulatorsysteme, z.B. AGDUS, verwendet werden. In diesem Falle ist der Frequenzbereich des optoelektronischen Senders auf denjenigen des Duellsimulatorsystems abgestellt.

Vorzugsweise senden die optoelektronischen Sender eine Lage- oder Positionsinformation über den Ort des installierten Senders in UTM-Koordinaten und eine Realzeit, z.B. MEZ. Ergänzend besteht die Möglichkeit des kodierten Sendens einer Information darüber, in welchem Stockwerk, Gebäude oder Gebäudeteil sich der jeweilige Sender befindet.

Die optoelektronischen Sender arbeiten vorzugsweise im gepulsten Betrieb und strahlen eine Leistung ab, die ausreicht, um im betreffenden Raum befindliche Empfänger zu aktivieren.

5      Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung kann verfahrensseitig eine Aktualisierung, Ergänzung oder Korrektur der Positionsbestimmung durch GPS mit der Positions- bzw. Lagebestimmung durch die speziellen optoelektronischen Sender vorgenommen werden, so daß bei Ausfall oder nicht ausreichender  
10      Positionsbestimmung mittels GPS exakte Daten über den jeweiligen Aufenthaltsort des bzw. der beweglichen Objekte ermittelt und zur Gefechtsleitzentrale übertragen werden können.

15      In dem Falle, in dem bestimmte Waffenwirkungen simuliert werden sollen, kann die Anzahl der beweglichen Objekte, die sich im Wirkungsumkreis befinden, exakt ermittelt und damit das Ergebnis der Wirkungssimulation mit ausreichender Genauigkeit und in kurzer Zeit erhalten und zur weiteren Auswertung  
20      bereitgestellt werden.

Es liegt im Sinne der Erfindung, daß die beweglichen Objekte Kettenfahrzeuge, Radfahrzeuge oder Personen sein können, die, wie bereits erwähnt, an sich bekannte optoelektronische  
25      Empfänger von Duellsimulatorsystemen aufweisen, die in der Lage sind, die Sendedaten des Standort-Realzeitlasersenders zu empfangen und zu verarbeiten.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Position und/oder die Aufenthaltsdauer der beweglichen  
30      Objekte in einem elektromagnetisch abgeschirmten Raum mittels eines am beweglichen Objekt befindlichen Speichers so lange zwischengespeichert wird, bis eine erneute Kommunikation mit der Datenfunkeinrichtung möglich ist. Hierdurch ist  
35      sichergestellt, daß zurückliegende Aufenthaltsdauern und Bewegungen, z.B. in Häusern, zu einem späteren Zeitraum, jedoch zeitnah am Geschehen rekonstruiert werden können.

Ergänzend besteht die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Vorrichtung durch in Häusern oder Räumen angeordnete Bewegungsmelder und/oder Videotechnik zu ergänzen.

5 Alternativ kann an Stelle optoelektronischer Sender bzw. Empfänger auch ein Einsatz von Ultraschall- oder HF-Sender-Empfänger-Baugruppen erfolgen. Die Vorteile der Verwendung von Lasersendern/-empfängern liegen jedoch in der Tatsache, daß bereits teilnehmerseitig vorhandene Ausrüstungen mitgenutzt  
10 werden können.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird von mobilen Übungsteilnehmern ausgegangen, die sich aufgesessen in einem Gefechtsfahrzeug befinden. Die  
15 mobilen Übungsteilnehmer besitzen optoelektronische Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung als Standardausrüstung eines Duellsimulators. Im Inneren des Gefechtsfahrzeuges, nämlich in dem Raum, welcher mindestens teilweise elektromagnetisch abgeschirmt ist, werden frei programmierbare optoelektronische  
20 Sender angeordnet. Die optoelektronischen Sender strahlen im Frequenzbereich der optoelektronischen Empfänger mindestens Senderlage und ggfs. Realzeitinformationen laufend mit geringer Intensität und geringer lokaler Reichweite aus. Gelangt dann einer der Gefechsteilnehmer durch Aufsitzen in diesen  
25 abgeschirmten Raum, ist der jeweilige optoelektronische Empfänger in der Lage, die jeweiligen Senderlage- und Realzeitinformationen von dem jeweiligen optoelektronischen Sender, der sich im Inneren des Gefechtsfahrzeuges befindet, zu empfangen. Hieraus kann die Lageposition des Gefechtsteil-  
30 nehmers bestimmt und diese Lage- oder Objektposition über die vorhandene Datenfunkeinrichtung zu einer Gefechtsleitzentrale übertragen werden. Die Senderlage- und Realzeitinformationen werden von einem außerhalb der Abschirmung am Fahrzeug angeordneten GPS-Empfänger aufgrund von empfangbaren GPS-Signalen  
35 abgeleitet und den im Inneren angeordneten optoelektronischen Sendern zugeführt.

Vorzugsweise wird die Position und/oder Aufenthaltsdauer der Gefechtsteilnehmer in dem elektromagnetisch abgeschirmten Raum innerhalb des Gefechtsfahrzeuges mittels eines Speichers so

lange zwischengespeichert, bis eine erneute Kommunikation mittels der Standardausrüstung-Datenfunkeinrichtung möglich ist.

5 Alles in allem gelingt es mit der Erfindung, Gefechtsdaten auch in kritischen Geländeabschnitten z.B. beim Orts- oder Waldkampf zu erfassen, so daß in optimaler Weise eine Gefechtsführung und -simulation durch die exakte Kenntnis des Aufenthaltsortes der jeweiligen Objekte, die an der Übung beteiligt sind, möglich  
10 wird.

Die Erfindung gestattet in wirksamer Weise eine Positionsbestimmung an solchen Standorten, z.B. Häuser und Unterstände, bei denen aufgrund der nur bedingt oder nicht zu empfangenden  
15 Satellitensignale eines GPS-Systems die Standortbestimmung mobiler Übungsteilnehmer auf der Basis der bekannten GPS-Daten nur bedingt oder nicht durchführbar ist.

Besondere Vorteile ergeben sich beim Einsatz von Infanterie im  
20 Orts- und/oder Waldkampf dergestalt, daß die Daten der beteiligten Truppen jeweils aktuell und zeitnah zu einer Gefechtsleitzentrale übermittelt werden können. Vorzugsweise werden optische Schnittstellen bzw. optische Empfänger an sich bekannter Duellsimulatoren genutzt, die in der Lage sind, von  
25 außen erhaltene zusätzliche optische z.B. Laserinformationen zu empfangen und zu verarbeiten. Die Verarbeitung erfolgt derart, daß der Standort des mobilen Teilnehmers vorzugsweise in UTM-Koordinaten aufgrund des Standortes des jeweiligen optoelektronischen Senders auch bei Ausfall der Positionsbestimmung  
30 durch GPS durch eine mobile Teilnehmereinheit ermittelbar ist, wobei weiterhin der ermittelte Standort als augenblicklicher Standort des mobilen Teilnehmers bzw. Objektes an die Gefechtsleitzentrale übertragbar ist.

35 Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme einer Figur näher erläutert werden.



Die Figur zeigt die prinzipielle Anordnung von freiprogrammierbaren optoelektronischen Sendern in ausgewählten Abschnitten und/oder Räumen eines Gefechtsübungsfelds.

- 5 Das in der Figur gezeigte bewegliche Objekt 1 ist beispielsweise ein Gefechtsfahrzeug oder ein Übender.

Das bewegliche Objekt 1 besitzt einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung, mit deren Hilfe eine  
10 Kommunikation zur Gefechtsleitzentrale 2 möglich ist. Der Empfänger sowie die Datenfunkeinrichtung bilden eine Teilnehmereinheit 3 des mobilen Übungsteilnehmers 1. Als optoelektronischer Empfänger der Teilnehmereinheit 3 kann beispielsweise ein Duellsimulationssystem AGDUS verwendet werden.

15 Dieses System ermöglicht z.B. eine Schußsimulation, wobei ein Schießender einen Schuß auslöst und über dekodiertes Laserlicht dem Getroffenen mitgeteilt wird, wer der Schießende war und welche Munitionssorte verwendet wurde.

20 Aufgrund von Laserreflektoren als Ziel kann der Schießende zusätzlich die Entfernung zum Ziel und die Trefferlage bestimmen. Der Schießende meldet dann über eine Datenfunkeinrichtung an ein übergeordnetes Netz seine eigene  
25 Identifizierung, den Schußzeitpunkt, Informationen über Treffer und Fehlschuß sowie die verwendete Munitionssorte. Der Getroffene berechnet seinen Ausfall und meldet diesen ebenfalls an ein übergeordnetes Netz in Verbindung mit dem Ausfallzeitpunkt, dem Verursacher, der Munition, der Ausfallart, der Richtung, aus der der Schuß kam, und dem AGDUS-  
30 Identifier des Schießenden.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figur ist symbolisch die Anordnung von optoelektronischen Sendern 4 innerhalb und  
35 außerhalb in der Nähe von Gebäuden gezeigt.

Die Anordnung von optoelektronischen Sendern 4, nachfolgend auch als Standortlasersender bezeichnet, ist für die Auswertung von Gefechtsübungen im Orts- und Häuserkampf von Vorteil, da

sowohl die aktuellen Standorte der einzelnen beweglichen Objekte 1 ständig ermittelbar sind und zum anderen Wirkungssimulationen (Wirksim) durchgeführt werden können. Durch die Anordnung von optoelektronischen Sendern 4 im unmittelbaren Umfeld von z.B. Häusern an Stellen 4.1 kann das Annähern oder Entfernen von beweglichen Objekten 1 registriert werden.

Im Falle von Häusern 5 mit mehreren Stockwerken sind optoelektronische Sender 4.2 bis 4.4 in jedem Stockwerk einschließlich des Dachbereichs vorgesehen.

Die optoelektronischen Sender 4 bis 4.4. besitzen vorzugsweise eine Rundstrahlcharakteristik und arbeiten im Pulsbetrieb.

Die Stromversorgung der optoelektronischen Sender 4 erfolgt autark, z.B. über solarzellengepufferte Akkumulatoren, so daß sich der Wartungsaufwand reduziert und die Betriebszuverlässigkeit der gesamten Vorrichtung erhöht.

In dem Falle, wenn ein mobiler Teilnehmer 1 in den Wirkungsbereich eines Standortlasersenders 4 gelangt, empfängt die Teilnehmereinheit 3, speziell der jeweilige optoelektronische Empfänger die Senderlage- und gegebenenfalls die Realzeitinformationen und zusätzliche Kennungen, so daß die momentane Position des Teilnehmers ermittelbar ist. Die empfangenen Informationen werden dann über die in der Teilnehmereinheit 3 integrierte Datenfunkeinrichtung zur Zentrale 2 übertragen.

Dann, wenn eine Datenfunkkommunikation zur Gefechtsleitzentrale z.B. aufgrund elektromagnetischer Abschirmung nicht möglich ist, speichert ein in der Teilnehmereinheit 3 angeordneter Speicher die Senderlage- und Realzeitinformationen zumindest so lange, bis eine ungestörte Datenkommunikation fortgesetzt oder wieder aufgenommen werden kann. Mittels dieser Maßnahme ist gewährleistet, daß zeitnah eine Rekonstruktion des Aufenthaltsorts und der Aufenthaltszeit des jeweiligen beweglichen Objekts mittels eines Computersystems errechnet werden kann.

Gemäß einem weiteren in der Figur gezeigten Beispiel ist ein Standortlasersender 4 in einem Unterstand 6, der sich im Gelände befindet, angeordnet. Die Wirkungsweise des  
5 betreffenden Standortlasersenders in Verbindung mit dem im Unterstand befindlichen beweglichen Objekt 1 ist analog wie oben beschrieben.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel besitzen die Standortlasersender einen Zeitempfänger, z.B. einen sogenannten DCF-Modul, so daß ausgehend von einem zentralen Zeitnormal eine jeweils  
10 exakte Realzeitinformation gesendet und vom jeweiligen optoelektronischen Empfänger des betreffenden beweglichen Objektes empfangen werden kann.

15 Alternativ besteht die Möglichkeit, auf das Senden einer Realzeitinformation zu verzichten, zumindest dann, wenn eine nahezu ständige Datenkommunikation über die Datenfunkeinrichtungen der beweglichen Objekte auf einer gemeinsamen Zeitbasis  
20 möglich ist. Hierdurch kann der Standortlasersender von seiner Konstruktion her weiter vereinfacht und die Kosten gesenkt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten, insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung, wobei die beweglichen Objekte einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung aufweisen, gekennzeichnet durch
- Anordnen von freiprogrammierbaren optoelektronischen Sendern in Abschnitten und/oder Räumen und/oder Unterständen des Gefechtsübungsfelds, wobei die optoelektronischen Sender im Frequenzbereich der optoelektronischen Empfänger mindestens Senderlage und ggfs. Realzeitinformationen laufend mit geringer Intensität und Reichweite abstrahlen;
  - Empfangen der jeweiligen Senderlage und Echtzeitinformationen von einem in den Sendebereich gelangenden beweglichen Objekt mit Hilfe des am beweglichen Objekt vorhandenen optoelektronischen Empfängers und Übertragen der derart bestimmten Objektposition über die Datenfunkeinrichtung zu einer Gefechtsleitzentrale.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als optoelektronische Sender ein rundumstrahlender Lasersender und als optoelektronischer Empfänger ein an sich bekannter Empfänger eines Duellsimulationssystems eingesetzt werden.
3. Vorrichtung zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung, wobei die beweglichen Objekte einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß an vorgegebenen Orten des Gefechtsübungsfelds, insbesondere Orten mit einschränkter oder nicht vorhandener GPS-Empfangsmöglichkeit, freiprogrammierbare, rundstrahlende optoelektronische Sender (4) angeordnet sind, wobei diese Sender (4) im unmittelbaren Umfeld des jeweiligen Ortes mindestens eine Lagew- und ggfs. eine Realzeitinformation dauernd oder im Pulsbetrieb aussenden,

jedes der beweglichen Objekte (1) beim Eintritt in das Empfangsgebiet der jeweiligen optoelektronischen Sender (4) über den am Objekt (1) vorhandenen optoelektronischen Empfänger (3) die Lage- und Realzeitinformationen empfängt, hieraus  
5 mittels einer Auswerteeinheit die momentane Position bestimmt und diese über die Datenfunkeinrichtung zu einer Gefechtsleit- zentrale (2) überträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Position und/oder Aufenthaltsdauer der beweglichen Objekte (1) in einem elektromagnetisch abgeschirmten Raum mittels eines Speichers so lange zwischengespeichert wird, bis eine erneute Kommunikation mittels der Datenfunkeinrichtung möglich ist.

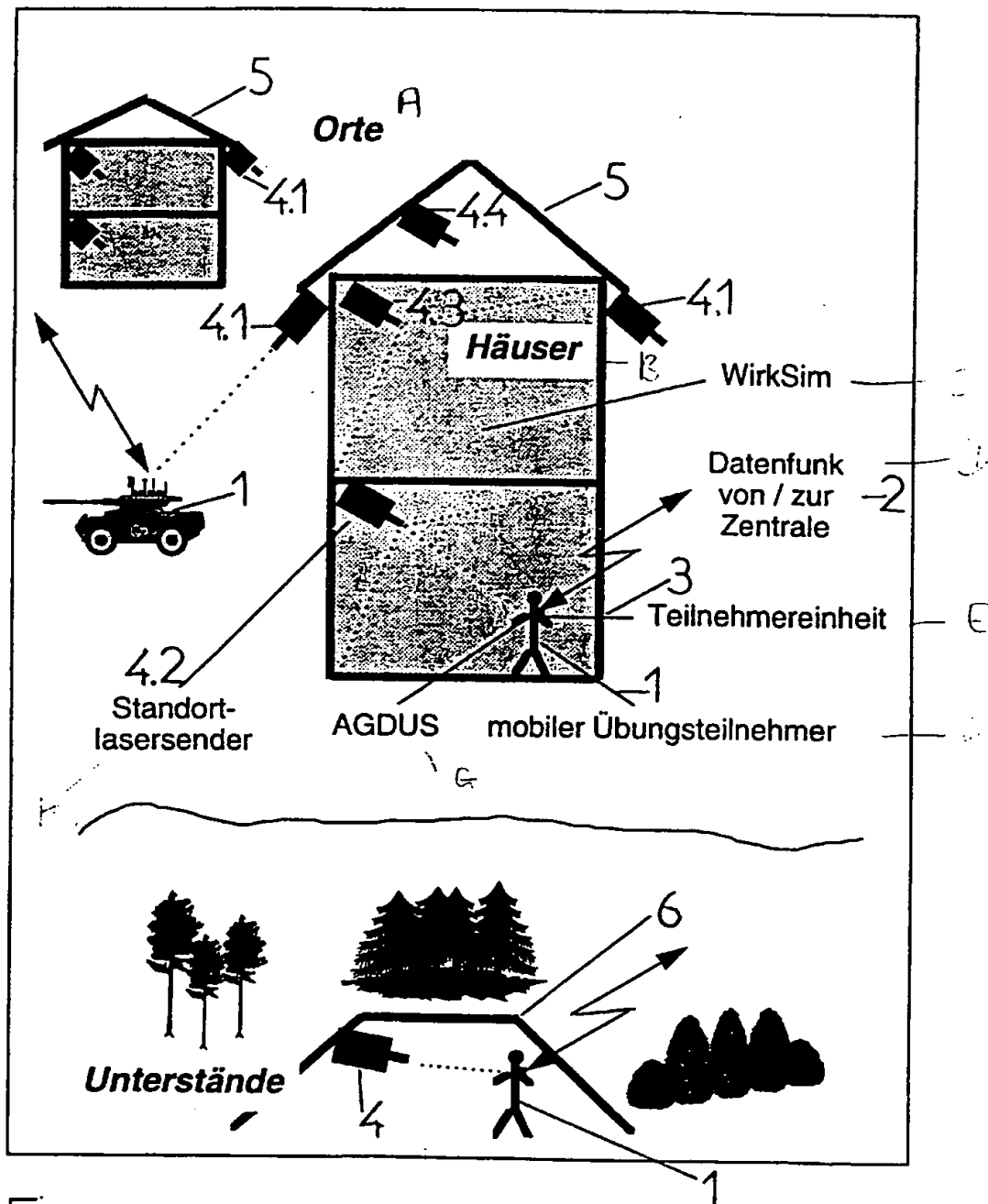
15 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (4) in Unterständen (6), Gebäuden (5) und sonstigen elektromagnetisch teilweise oder vollständig abgeschirmten  
20 Räumen oder Geländeabschnitten angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Gebäuden (5) mit einer Vielzahl von Räumen und Stockwerken  
25 in jedem Stockwerk und/oder Raum ein Sender (4.2 bis 4.4.) angeordnet ist, welcher zusätzlich eine Raum- oder Stockwerk- kennung ausstrahlt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (4) mit einer autarken Stromversorgung betriebene Lasersender sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
35 dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (4) einen Zeitempfänger, z.B. DCF-Modul aufweisen.

9. Verfahren zur Positionsbestimmung von beweglichen Objekten, insbesondere mobilen Übungsteilnehmern einer Gefechtsübung, aufgesessen in einem Gefechtsfahrzeug, wobei die beweglichen Objekte als Standardausrüstung eines Duellsimulators einen optoelektronischen Empfänger sowie eine Datenfunkeinrichtung aufweisen, gekennzeichnet durch
- Anordnen von frei programmierbaren optoelektronischen Sendern im Gefechtsfahrzeug, welches im Inneren mindestens teilweise elektromagnetisch abgeschirmt ist, wobei die optoelektronischen Sender im Frequenzbereich der optoelektronischen Empfänger mindestens Senderlage und ggfs. Realzeitinformationen laufend mit geringer Intensität und geringer lokaler Reichweite abstrahlen;
  - Empfangen der jeweiligen Senderlage- und Realzeitinformationen von einem in den Sendebereich gelangenden Gefechts Teilnehmer mit Hilfe des vorhandenen optoelektronischen Empfängers und Übertragen der derart bestimmten Objektposition über die Datenfunkeinrichtung zu einer Gefechtsleitzentrale, wobei die Senderlage- und Realzeitinformationen von einem außerhalb der Abschirmung empfangbaren GPS-Signal abgeleitet und den optoelektronischen Sendern zugeführt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als optoelektronische Sender ein rundumstrahlender Lasersender eingesetzt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Position und/oder Aufenthaltsdauer der Gefechtsteilnehmer (1) in dem elektromagnetisch abgeschirmten Raum innerhalb des Gefechtsfahrzeuges mittels eines Speichers so lange zwischengespeichert wird, bis eine erneute Kommunikation mittels der Datenfunkeinrichtung möglich ist.



Figur 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.

PCT/EP 97/01335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01S5/14 G01S5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 26 207 A (TELEFUNKEN) 20 February 1992 see column 1, line 5 - line 13 see column 1, line 49 - line 66; figure 1 ---	1,3,9
A	EP 0 672 918 A (MUSEO CIVICO) 20 September 1995 see column 1, line 21 - line 38 see column 2, line 2 - line 40 see column 3, line 16 - line 21 ---	1,3,9
A	US 4 701 760 A (RAOUX) 20 October 1987 see column 2, line 53 - column 3, line 67; figure 1 --- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \* "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 1997

Date of mailing of the international search report

10.07.1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Augarde, E



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 97/01335

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 509 775 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.)  21 October 1992  see abstract  see column 4, line 3 - line 34  -----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 97/01335

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4026207 A	20-02-92	NONE	
EP 672918 A	20-09-95	NONE	
US 4701760 A	20-10-87	FR 2561050 A EP 0156704 A JP 60205800 A	13-09-85 02-10-85 17-10-85
EP 509775 A	21-10-92	JP 4319989 A JP 4319990 A	10-11-92 10-11-92

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/01335

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 G01S5/14 G01S5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 G01S		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 40 26 207 A (TELEFUNKEN) 20. Februar 1992 siehe Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 13 siehe Spalte 1, Zeile 49 - Zeile 66; Abbildung 1 ---	1,3,9
A	EP 0 672 918 A (MUSEO CIVICO) 20. September 1995 siehe Spalte 1, Zeile 21 - Zeile 38 siehe Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 40 siehe Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 21 ---	1,3,9
A	US 4 701 760 A (RAOUX) 20. Oktober 1987 siehe Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 67; Abbildung 1 --- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juni 1997		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10. 07. 97
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter Augarde, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/01335

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 509 775 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.)  21.Oktober 1992  siehe Zusammenfassung  siehe Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 34  -----</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. klasses Aktenzeichen  
PCT/EP 97/01335

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4026207 A	20-02-92	KEINE	
EP 672918 A	20-09-95	KEINE	
US 4701760 A	20-10-87	FR 2561050 A	13-09-85
		EP 0156704 A	02-10-85
		JP 60205800 A	17-10-85
EP 509775 A	21-10-92	JP 4319989 A	10-11-92
		JP 4319990 A	10-11-92